



**БЪЛГАРСКИ ИНСТИТУТ
ЗА СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

БЪЛГАРСКИ СТАНДАРТ

**ЕВРОКОД 7: ГЕОТЕХНИЧЕСКО
ПРОЕКТИРАНЕ
Част 1: Основни правила**

**БДС
EN 1997-1/NA**

ICS 91.120.20

Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules

Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles generales

Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Génerales
Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln

Този документ е издание на български език на Националното приложение към EN 1997-1:2004.

Този български стандарт е одобрен от изпълнителния директор на Българския институт за стандартизация на .

*Заглавна стр. 1
и 7 стр. на NA*

© **БИС 2007** Българският институт за стандартизация е носител на авторските права. Всяко възпроизвеждане, включително и частично, е възможно само с писменото разрешение на БИС, 1797 София, кв. "Изгрев", ул. "165" № 3А.

Национален № за позоваване БДС EN 1997-1/NA:2007

Национално приложение NA (информационно)

NA.1 Обект и област на приложение

В България националното приложение се ползва заедно с БДС EN 1991-1-1:2002 и предоставя:

а) Национално определени параметри за следните точки на БДС EN 1991-1-1, за които е разрешен национален избор (виж раздел NA.2):

- 2.1(8)P,
- 2.4.6.1(4)P,
- 2.4.6.2(2)P,
- 2.4.7.1(2)P,
- 2.4.7.1(3),
- 2.4.7.2(2)P,
- 2.4.7.3.2(3)P,
- 2.4.7.3.3(2)P,
- 2.4.7.3.4.1(1)P,
- 2.4.7.4(3)P,
- 2.4.7.5(2)P,
- 2.4.8(2),
- 2.4.9(1)P,
- 2.5(1),
- 7.6.2.2(8)P,
- 7.6.2.2(14)P,
- 7.6.2.3(4)P,
- 7.6.2.3(5)P,
- 7.6.2.3(8),
- 7.6.2.4(4)P,
- 7.6.3.2(2)P,
- 7.6.3.2(5)P,
- 7.6.3.3(3)P,

- 7.6.3.3(4)P,
- 7.6.3.3(6),
- 8.5.2(2)P,
- 8.5.2(3),
- 8.6(4),
- 11.5.1(1)P

b) Решение за прилагане на информационните Приложения А и В на БДС EN 1991-1-1:2002 в България (виж раздел NA.3).

Национално приложимите параметри имат статут на нормативен документ за проектиране на строителни конструкции за сгради и строителни съоръжения в България.

NA.2 Национално определени параметри в България

NA.2.1 Точка 2.1 Проектни изисквания, алинея (8) - определяне на обхвата и съдържанието геотехническите изследвания, изчисления, контрола на строителството и пълнотата на геотехническото проектиране разглеждани със свързаните рискове

Приема се категоризацията на геотехническите конструкции по категории дадени в алинеи от (10) до (21).

NA.2.2 Точка 2.4.6.1 Изчислителни стойности на въздействията при равновесно крайно гранично състояние (EQU), алинея (4)

Представителните стойности на геотехническите въздействия (F_{rep}) се определят от характеристичните стойности, като се използват препоръчителните коефициенти (ψ) съгласно NA към EN 1990:2002.

Препоръчителните стойности на частните коефициенти (γ_F) за определяне на изчислителната стойност на геотехническите въздействия (F_d) са дадени в таблица A1, на Приложение А .

NA.2.3 Точка 2.4.6.2 Изчислителните стойности за геотехническите параметри, при равновесно крайно гранично състояние (EQU), алинея (2)

Изчислителната стойност за геотехническите параметри (X_d) по принцип се получават от характеристичните стойности (X_k) използвайки следния израз:

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

или се оценява директно.

Стойностите на коефициентите $\gamma_{\phi'}$, $\gamma_{c'}$, γ_{cu} , γ_{qu} и γ_{γ} са дадени в таблица NA.1.

Таблица NA.1 - Частни коефициенти за почвените параметри (γ_M)

Почвен параметър	Символ	Стойност
Ъгъл на вътрешно триене ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,20
Кохезия с ефективни напрежения	$\gamma_{c'}$	1,60
Недренирана якост на срязване	γ_{cu}	1,4
Якост при едноосен натиск	γ_{qu}	1,4
Обемно тегло	γ	1,0
^a Този коефициент се прилага за $\tan \phi'$		

Стойностите на коефициентите $\gamma_{\phi'}$, $\gamma_{c'}$, γ_{cu} , γ_{qu} и γ се прилагат за геотехнически параметри получени по метод със статистическа обработка на резултатите от отделните изпитвания.

NA.2.3 Точка 2.4.7.1 алинея (2) Частни коефициенти за оразмеряване за гранични състояния загуба на равновесие, конструктивно разрушаване (STR) и геотехническо разрушаване (на земната основа) (GEO), подем (UPL) и хидравлично повдигане (HYD) при постоянни и временни ситуации.

Използват се препоръчителните стойности в приложение А.

NA.2.4 Точка 2.4.7.1 алинея (3) Частни коефициенти за оразмеряване при извънредни ситуации

Всички стойностите на частните коефициенти се приемат 1,0.

При доказване на особени случаи и съответно споразумение между клиента и проектанта тези коефициенти могат да бъдат завишени.

NA.2.5 Точка 2.4.7.2 Проверка на статическо равновесие (EQU) алинея (2).

Частните коефициенти за постоянни и временни ситуации се приемат съгласно таблица А1 на Приложение А и таблица 1 към точка NA.2.3.

NA.2.6 Точка 2.4.7.3.3.2 Изчислителни ефекти и въздействия, алинея (3).

Частните коефициенти за въздействията та или ефектите от въздействията се приемат съгласно препоръчителните стойности в таблици А.3 и А.4 на Приложение А.

NA.2.7 Точка 2.4.7.4.4.1 изчислителни методи. Основни положения, алинея (1).

*Начинът за избора на частните коефициенти съгласно NA.2.6. зависи от избрания метод на проектиране

*Класификация на предлаганите три методи на проектиране е дадена в точка 2.7.3.4.2. Допълнителна класификация на изчислителните методи е дадена в приложение В.

*** Изборът на изчислителния метод валиден за България е в процес на съгласуване.**

NA.2.8 Точка 2.4.7.4 Процедура на проверка и частни коефициенти за подем, алинея (3)

Стойностите на частните коефициенти за изчисляване на дестабилизиращите и стабилизиращите въздействия и носимоспособността се приемат съгласно таблици А.15 и А.16 на Приложение А.

NA.2.9 Точка 2.4.7.5 Проверка на носимоспособност на разрушаване при повдигане вследствие на филтрация на вода в земната основа, алинея 2

Стойностите на частните коефициенти за изчисляване на дестабилизиращите и стабилизиращите въздействия се приемат съгласно таблици А.17 на Приложение А.

NA.2.10 Точка 2.4.8 Експлоатационни гранични състояния, алинея (2)

Стойностите на частните коефициенти се приемат 1,0.

NA.2.11 Точка 2.4.9 Гранични стойности на преместванията на фундаменти, алинея (1)

Стойностите на граничните премествания зависят от типа на строителните конструкции и фундаменти. Използват се при проверки на крайните гранични състояния. Дадените в таблици 2 и 3 стойности важат за случаите когато преместванията са изчислени без да се отчита съдействието (коравината) на надфундаментната конструкция на сградата и съоръжението.

Таблица NA.2 - Гранични стойности на равномерните премествания на фундаменти

	Тип на строителните конструкции и фундаменти	Вид на преместването	Гранична стойност, на преместването в см
1	Едропанелни безскелетни сгради: а) на ивични фундаменти б) на обща плоча	Средно слягане	5 10
2	2. Сгради с носещи бетонни (стоманобетонни) стени по системата "Едроразмерен кофраж" на обща плоча	Средно слягане	12
3	3. Сгради по системата "Пакетно повдигани плочи":		
	а) на единични фундаменти б) на обща плоча	Средно слягане	5 10
4	Скелетни стоманобетонни сгради на единични фундаменти	Максимално абсолютно слягане	6
5	Сгради с носещи тухлени или едроблокови неармирани стени на ивични фундаменти	Средно слягане	6
6	Сгради с тухлени или едроблокови стени, армирани със стоманобетонни пояси по всички етажи и по цялата дължина на сградата	Средно слягане	5
7	Корави сгради или съоръжения на обща плоча (силози, кули и др.) с височина до 100 m, вкл. и сгради със закоравени конструкции на подземните етажи	Средно слягане	15
8	Едноетажни промишлени сгради на единични фундаменти, а също така и други сгради с подобна конструкция при осово разстояние на колоните: а) $l = 6 \text{ m}$ б) $l = 12 \text{ m}$	Абсолютно слягане	6 8
9	Свободно стоящи комини на обща плоча	Абсолютно слягане	15
10	Сгради и съоръжения, в чиито конструкции не възникват допълнителни усилия от неравномерни слагания	Максимално абсолютно слягане	12

Таблица NA.3 - Гранични стойности на неравномерните премествания на фундаментите

Тип на строителните конструкции фундаментите		Вид на преместването	Гранична стойност, на преместването
1.	Едропанелни без скелетни сгради на ивични фундаменти или обща плоча	Относително огъване на стените	0,0007
		Наклоняване в напречна посока	0,004
2.	Сгради с носещи бетонни (стоманобетонни) стени по системата "Едро размерен кофраж"	Наклоняване в напречна посока	0,01В/Н, но не повече от 0,004
3.	Сгради по системата "Пакетно повдигани плочи": а) на единични фундаменти б) на обща плоча	Относително слягане	0,002
		Наклоняване в напречна посока	0,004
4.	Скелетни стоманобетонни сгради на единични фундаменти	Относително слягане	0,002
5.	Сгради с носещи тухлени или едроблокови неармирани стени на ивични фундаменти	Относително огъване на стените	0,001
6.	Сгради с тухлени или едроблокови стени, армирани със стоманобетонни пояси по всички етажи и по цялата дължина	Относително огъване на стените	0,0013
		Свободно стоящи комини на общи плочи	Наклоняване
7.	Корави съоръжения на обща плоча (силози, кули и др.) с височина до 100 m	Наклоняване в напречна посока	0,01В/Н, но не повече от 0,004
9.	Сгради и съоръжения на единични фундаменти, в чиито конструкции не възникват допълнителни усилия от неравномерни слягания	Относително слягане	0,005
10	Мостови кранове на промишлени сгради	Наклоняване на крановик път	0,004
		Наклоняване на моста на крана	0,003

NA.2.12 Точка 2.5 Проектиране чрез предписани мерки, алинея (1)

Справка за неприложими изчислителни модели или недопустими гранични състояния не се дава.

NA.2.13 Точка 7.6.2, 2 Гранична носимоспособност на пилоти на натиск определена чрез изпитване със статично натоварване, алинея (8)

Стойностите на корелационните коефициенти се определят съгласно таблица А.9 на Приложение А.

NA.2.14 Точка 7.6.2, 2 Гранична носимоспособност на пилоти на натиск определена чрез изпитване със статично натоварване, алинея (14)

Стойностите на частните коефициенти на сигурност се приемат съгласно таблици А6, А.7 и А.8 на Приложение А.

* Изборът на коефициентите в таблици А6, А.7 и А.8 зависи от утвърдения метод на проектиране (виж. NA.2.7.)

NA.2.15 Точка 7.6.2, 3 Гранична носимоспособност на пилоти на натиск определена чрез резултати от изпитване на земната основа, алинея (4)

Стойностите на частните коефициенти за определяне на околното триене и върховото съпротивление се приемат съгласно таблици А6, А.7 и А.8 на Приложение А или таблица 7.

* Изборът на коефициентите в таблици А6, А.7 и А.8 зависи от утвърдения метод на проектиране (виж. NA.2.7.)

NA.2.16 Точка 7.6.2, 3 Гранична носимоспособност на пилоти на натиск определена чрез резултати от изпитване на земната основа, алинея (8)

Характеристичната стойност на носимоспособността на пилотите може да се получи чрез изчисляване:

$$R_{b;k} = A_b \cdot q_{b;k} \text{ и } R_{s;k} = \sum_i A_{s;i} \cdot q_{s;i;k}$$

където $q_{b;k}$ и $q_{s;i;k}$ са характеристичните стойности на върховото съпротивление и околното триене в различните пластове получени от стойностите на характеристиките на земната основа съгласно таблици 4 и 5.

Таблица NA.4 - Характеристични стойности на върховото съпротивление на забивни пилоти, $q_{b;k}$ (MPa)

Дълбочина на забиване на пилотния връх (m)	Пясъци със средна плътност						
	Чакълести	Едрозърнести	-	Среднозърнести	Дребнозърнести	Прахови	-
Глинести почви с показател на консистенция I_c							
	$\geq 1,00$	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40
3	7,50	6,60/4,00*	3,00	3,10/2,00*	2,00/1,20*	1,10	0,60
4	8,30	6,80/5,10	3,80	3,20/2,50	2,10/1,60	1,25	0,70
5	8,80	7,00/6,20	4,00	3,40/2,80	2,20/2,00	1,30	0,80
7	9,70	7,30/6,90	4,30	3,70/3,30	2,40/2,20	1,40	0,85
10	10,50	7,70/7,30	5,00	4,00/8,50	2,60/2,40	1,50	0,90
15	11,70	8,20/7,50	5,60	4,40/4,00	2,90	1,65	1,00
20	12,60	8,50	6,20	4,80/4,50	3,20	1,80	1,10
25	13,40	9,00	6,80	5,20	3,50	1,95	1,20
30	14,20	9,50	7,40	5,60	3,80	2,10	1,30
35	15,00	10,00	8,00	6,00	4,10	2,25	1,40

ЗАБЕЛЕЖКА: В стойностите за $q_{b;k}$ дадени като дроб, числителят се отнася за пясъци, а знаменателят - за глини.

За плътни пясъчливи почви, чиято плътност е определена чрез пенетрационни изследвания на място (статични или динамични), стойностите за $q_{b;k}$ съгласно таблица 4 (при пилоти, забити без водещи сондажи и/или воден подмив), се завишават с 40%, но не повече от 15 MPa, а когато плътността е определена по друг начин стойностите за $q_{b;k}$ по таблица 3 се завишават 30%, но не повече от 15 MPa.

Стойностите за $q_{b;k}$ съгласно таблица 4 се прилагат при условие, че дълбочината на влизане на пилотния връх в неразмиваем и не подлежащ на изнасяне или изземване почвен пласт, е не по-малка от 3,0 m.

Таблица NA.5 - Характеристични стойности на съпротивления на триене на почвата по околната повърхнина на забивните пилоти, $q_{s;i;k}$ (10^{-2} МПа)

Средна дълбочина на залягане на почвения пласт под повърхността на терена (m)	Характеристични стойности на съпротивления на триене на почвата по околната повърхнина на забивните пилоти, $q_{s;i;k}$ (10^{-2} МПа)								
	Пясъци със средна плътност								
	едро и средно-зърнест и	Дребно зърнест и	прахови	-	-	-	-	-	-
	Глинести почви с показател на консистенция I_c								
	$\geq 0,8$	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
1	3,5	2,3	1,5	1,2	0,8	0,4	0,4	0,3	0,2
2	4,2	3,0	2,1	1,7	1,2	0,7	0,5	0,4	0,4
3	4,8	3,5	2,5	2,0	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5
4	5,3	3,8	2,7	2,2	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5
5	5,6	4,0	2,9	2,4	1,7	1,0	0,8	0,7	0,6
6	5,8	4,2	3,1	2,5	1,8	1,0	0,8	0,7	0,6
7	6,2	4,4	3,3	2,6	1,9	1,0	0,8	0,7	0,6
10	6,5	4,6	3,4	2,7	1,9	1,0	0,8	0,7	0,6
15	7,2	5,1	3,8	2,8	2,0	1,1	0,8	0,7	0,6
20	7,9	5,6	4,1	3,0	2,0	1,2	0,8	0,7	0,6
25	8,6	6,1	4,4	3,2	2,0	1,2	0,8	0,7	0,6
30	9,3	6,6	4,7	3,4	2,1	1,2	0,9	0,8	0,7
35	10,0	7,0	5,0	3,6	2,2	1,3	0,9	0,8	0,7

При използването на таблици 5 и 6 могат да се приложат частните коефициенти на сигурност дадени в таблица 7.

Таблица NA.7 - Частни коефициенти за получаване на изчислителните стойности на върховото съпротивление $q_{b;d}$ и околното триене $q_{s;i;d}$ в зависимост от начина на забиване на пилотите и вида на почвата

Начин на забиване на пилотите и вид на почвата		Частни коефициенти	
		γ_b	γ_s
1	Забиване на плътни пилоти и кухи пилоти със затворен връх чрез свободно падащи паровъздушни и дизелови чукове.	1,0	1,00
2	Забиване в предварително изработени водещи сондажи при навлизане на пилота поне 1 m под забоя на сондажа, с диаметър:		
	- равен на страната на квадратен пилот;	1,0	0,5
	- 5 cm по-малък;	1,0	0,6
	- 15 cm по-малък от страната на квадратен пилот, или от диаметъра на кръгъл пилот	1,0	1,0
3	Забиване с воден подмив в пясъчни почви при навлизане на пилотите в последния метър без прилагане на воден подмив	1,0	0,9
4*	Забиване чрез вибриране в средноплътни пясъчливи почви:		
	- едрозърнести и среднозърнести пясъци;	1,2	1,0
	- дребнозърнести пясъци;	1,1	1,0
	- прахови пясъци	1,0	1,0
	Глинести почви с показателна консистенция $I_c = 0,5$:		
	- глинести пясъци	0,9	0,9
	- пясъчливи глини;	0,8	0,9
	- глини.	0,7	0,9
	Глинести почви с показател на консистенция $I_c \geq 1$.	1,0	1,0
5	Забиване с всякакъв вид чукове на кухи цилиндрични пилоти с отворен връх:		
	- при диаметър на кухината $d \leq 40$ cm;	1,0	1,0
	- при диаметър на кухината > 40 cm.	0,7	1,0

NA.2.17 Точка 7.6.2.4 Гранична носимоспособност на пилоти на натиск определена чрез изпитване с динамично въздействие, алинея(4)

Изчислителната носимоспособност се определя на базата на динамичното съпротивление при забиване като се използват съответните корелационни коефициенти съгласно приложение А.

Стойностите на частния коефициент на сигурност и корелационните коефициенти за определяне на изчислителната носимоспособност на пилотите се приемат съгласно таблица А.11, на Приложение А.

NA.2.18 Точка 7.6.3.2 Гранична носимоспособност на опън, определена чрез пробно натоварване на пилоти, алинея (2)

За определяне на изчислителната носимоспособност на опън се използват частните коефициенти на сигурност за постоянни и временни ситуации дадени в таблици А6. А.7 и А.8 на Приложение А.

* Изборът на коефициентите в таблици А6. А.7 и А.8 зависи от утвърдения метод на проектиране (виж NA.2.7.)

NA.2.19 Точка 7.6.3.2 Гранична носимоспособност на опън, определена чрез пробно натоварване на пилоти, алинея (5)

Характеристичната носимоспособност на пилотите се получава чрез използване на стойностите на корелационните коефициенти дадени в таблица А.9 на Приложение А.

NA.2.20 Точка 7.6.3.3 Гранична носимоспособност на опън, определена чрез резултати от изпитване на земната основа, алинея (4)

Стойностите на корелационните коефициенти за определяне на характеристичната носимоспособност на пилотите да се приемат съгласно таблица А.10 на Приложение А.

NA.2.21 Точка 7.6.3.3 Гранична носимоспособност на опън, определена чрез резултати от изпитване на земната основа, алинея (5)

Характеристичната носимоспособност на опън може да бъде определена с израза:

$$R_{r;k} = \sum_i A_{s;i} \cdot q_{s;ik}$$

където $q_{s;ik}$ са характеристичните стойности на околното триене за различните пластове, получени от стойностите на почвените характеристики (виж таблиците към точка NA.2.16.).

Стойностите на частния коефициент могат да се приемат съгласно таблица 7.

NA.2.22 Точка 7.6.3.3 Гранична носимоспособност на опън, определена чрез резултати от изпитване на земната основа, алинея (6)

Когато се прилага алтернативна процедура, стойностите на частния коефициент може да бъдат коригирани с моделен коефициент, по-голям от единица.

Стойността на този моделен коефициент е процес на съгласуване.

NA.2.23 Точка 8.5.2 Изчислителна носимоспособност на изтръгване на анкери определена чрез резултати от изпитване, алинея (2)

Стойността на частния коефициент, отчитаща неблагоприятните отклонения при определяне на носимоспособността на изтръгване се определя съгласно таблица А.12, в Приложение А.

* Изборът на коефициентите в таблица А12. зависи от утвърдения метод на проектиране (виж. NA.2.7.)

NA.2.24 Точка 8.5.2 Изчислителна носимоспособност на изтръгване на анкери определена чрез резултати от изпитване, алинея (3)

Стойността на корелационните коефициенти, необходими за определяне на характеристичните стойности на носимоспособността на анкерите на изтръгване на базата на резултатите от изпитвания, *е в процес на съгласуване.*

Могат да се използват и корелационните коефициенти, дадени в таблици А.9, А.10 и А.11 на приложение А.

NA.2.25 Точка 8.6 Проектиране по експлоатационно гранично състояние, алинея (4)

При определяне на силата в анкера в експлоатационно състояние се препоръчва въвеждането на моделен коефициент.

Определянето на моделния коефициент е процес на съгласуване.

NA.2.26 Точка 11.5.1 Анализ на устойчивостта на откоси, алинея (1)

Стойностите на частните коефициенти за изследване общата устойчивост на откосите се приемат съгласно таблици А.3, А.4 и А.14 на Приложение А.

* Изборът на коефициентите в таблица А.3, А.4 и А.14 зависи от утвърдения метод на проектиране (виж. NA.2.7.)

NA.3. Решение относно статута на приложенията

NA.3.1. Приложение А - основно

NA.3.2. Приложение В - информационно

NA.3.3. Приложение С - информационно

NA.3.4. Приложение D - информационно

NA.3.5. Приложение F - информационно

NA.3.6. Приложение G - информационно

NA.3.7. Приложение H - информационно

NA.3.8. Приложение J - информационно

Националното приложение е разработено от

Проф. д-р инж. Трифон Германов от Университета по архитектура, строителство и геодезия и е одобрено от Съвета на БИС/ТК 56 на 06 декември 2007 г.

Български институт по стандартизация, Технически комитет 56 "Проектиране на строителни конструкции" - проф. д-р инж. Любчо Венков - председател, инж. Ирен Дабижева - секретар